

## 2. DOMAČA NALOGA IZ TOTP (FIZIKA)

9. 12. 2009

1. Masa Sonca je  $1.9891 \cdot 10^{30}$  kg. Masa Zemlje je 332900-krat manjša od mase Sonca. Izračunaj silo, s katero Sonce privlači Zemljo. Kolikšna pa je sila, s katero Zemlja privlači Sonce?

*Rešitev:*

Privlačna sila Sonca na Zemljo je

$$F = \frac{Gm_S m_Z}{d^2},$$

kjer je  $m_S$  masa Sonca in  $m_Z$  masa Zemlje. Razdalja med njima je približno  $d = 150 \cdot 10^6$  km. Velikost sile je  $F \approx 3.52 \cdot 10^{22}$  N. Sila Zemlje na Sonce je enaka po velikosti, le nasprotno je usmerjena.

2. Na ravni podlagi ena poleg druge mirujejo tri enako velike kocke z masami 10 kg, 50 kg in 100 kg. Kocke s strani potisnemo s silo 50 N. Koeficient trenja med kockami in tlemi je 0.4, koeficient lepenja pa 0.5. Ali se kocke premaknejo?

*Rešitev:*

Sile lepenja pri stiku posamezne kocke s podlago znašajo  $k_1 m_1 g = 49.05$  N,  $k_1 m_2 g = 245.25$  N,  $k_1 m_3 g = 490.5$  N, pri trenju pa bi bile le 20 % manjše. Kock torej s tako majhno silo ne moremo premakniti: potrebovali bi vsaj silo  $(49.05 + 245.25 + 490.5)$  N, da bi se kocke sploh zganile, in 20 % manjšo silo, da bi jih potiskali še naprej.

3. Konj začne s silo 500 N vleči lojtrni voz z maso 400 kg, ki se brez trenja giblje po ravni podlagi. Kolikšna je hitrost voza po desetih sekundah in kolikšno razdaljo prepotujeta konj in voz v tem času?

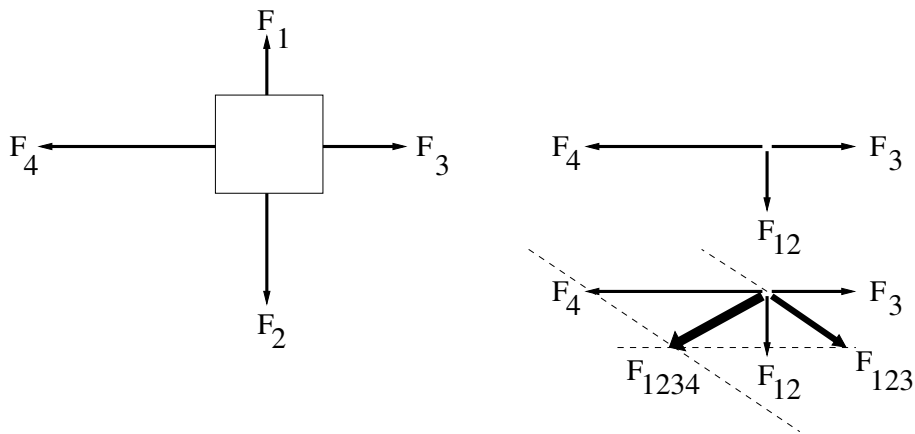
*Rešitev:*

Pospešek voza je  $a = F/m = 1.25$  m/s<sup>2</sup>. Hitrost po času  $t = 10$  s je  $v = at = 12.5$  m/s. V tem času naredita konj in voz pot  $s = at^2/2 = 62.5$  m.

- 
4. (DODATNA NALOGA) Štirje študentje začnejo po tleh brez trenja vleči zaboj z maso 100 kg, vsak v svojo smer: Gašper proti severu s silo 100 N, Miha proti jugu s silo 200 N, Boltežar proti vzhodu s silo 120 N, in Marko proti zahodu s silo 300 N. V katero smer se premakne zaboj in s kolikšnim pospeškom se prične gibati?

Rešitev:

Poiskati je treba vektorsko vsoto štirih sil, ki jih prikazuje slika na levi. Do nje lahko pridemo na več načinov. Enega, bolj kompliciranega, prikazuje slika na desni. Najprej seštejemo sili  $\vec{F}_1$  in  $\vec{F}_2$ , ki se delno izničita: dobimo silo  $\vec{F}_{12}$ , ki kaže proti jugu in ima velikost 120 N. Silo  $\vec{F}_{12}$  seštejemo s silo  $\vec{F}_3$  in dobimo silo  $\vec{F}_{123}$ . To naredimo tako, da posebej seštejemo komponente v smereh  $x$  in  $y$ ; dolžino vektorja dobimo po Pitagori. Na koncu seštejemo še sili  $\vec{F}_{123}$  in  $\vec{F}_4$  v rezultanto  $\vec{F}_{1234} \equiv \vec{F}$ . Ta sila določa gibanje zaboja. Zaboj se začne gibati v smer sile  $\vec{F}$  s pospeškom  $|\vec{F}|/m$ .



Do enakega rezultata pridemo, če seštejemo na primer najprej obe navpični sili in dve vodoravni sili, tako da v vsakem paru dobimo “izničenje”, tako da moramo vektorsko sešteti samo dve sili.